

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975.

JCS11 U.S. PTO
09/438786
11/12/99

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Kazuhiko HARA et al.

Serial No. NEW

Filed November 12, 1999

INK-JET RECORDING APPARATUS

4 / 4 Priority Doc.
E. Hillis
4 - G - 00

Attn: Application Branch

Attorney Docket No.
00144/122111US

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 10-322012, filed November 12, 1998, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Kazuhiko HARA et al.

By


Nils E. Pedersen

Registration No. 33,145
Attorney for Applicants

NEP/fs
Washington, D.C. 20006
Telephone (202) 721-8200
November 12, 1999

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc511 U.S. PTO
09/438786
11/12/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 8 年 1 1 月 1 2 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 3 2 2 0 1 2 号

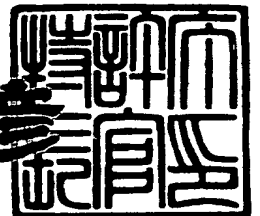
出 願 人
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

1 9 9 9 年 1 0 月 1 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平 1 1 - 3 0 7 1 1 8 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0071048

【提出日】 平成10年11月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/165

【発明の名称】 インクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 原 和彦

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 丸山 典広

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 深澤 茂則

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 高橋 宣仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

 【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録用紙の幅方向に移動するキャリッジ上に装填され、ノズル開口からインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するインクジェット式記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を供給した時のインク滴を受け止めるフラッシング領域を印字領域外に配置したインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法であって、

前記フラッシング領域へフラッシングを行う際に、吐出したメインのインク滴に続いて微小のインク滴が発生しない、もしくはメインのインク滴に続いて発生した微小滴が次に発生するメインのインク滴と合体する駆動条件でフラッシングが実行されることを特徴とするインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法。

【請求項2】 記録用紙の幅方向に移動するキャリッジ上に装填され、ノズル開口からインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するインクジェット式記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を供給した時のインク滴を受け止めるフラッシング領域を印字領域外に配置したインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置であって、

前記フラッシング領域へフラッシングを行う際に、吐出したメインのインク滴に続いて微小のインク滴が発生しない、もしくはメインのインク滴に続いて発生した微小滴が次に発生するメインのインク滴と合体する駆動条件で、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を与えるフラッシング制御手段を具備したことを特徴とするインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項3】 前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、メインのインク滴に続いて発生した微小滴に、次に発生するメインのインク滴が追いついて合体する周波数信号である請求項2に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項4】 前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、記録媒体に画像を形成する駆動条件とは異なる微小滴の発生を抑制するフラッシング専用の駆動信号である請求項2に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項5】 前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、インクの微小滴が外乱により浮遊しないに十分なインクスピードとインク重量となるように制御される請求項2または請求項3に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項6】 前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、微小滴のインクスピードが 4 m/sec 以上、かつインク重量が 10 ng 以上となるように制御される請求項5に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項7】 前記フラッシング専用の駆動信号によってなされるフラッシング動作は、記録媒体に画像を形成する駆動条件に比較して、インクの大量吐出を伴うように制御される請求項4に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項8】 前記インクの大量吐出を伴うフラッシングは、記録ヘッドのノズル開口からインクを吸引して記録ヘッド内のインク流路からインクを排出する回復動作処理後に実行される混色防止のためのフラッシング動作である請求項7に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項9】 前記フラッシング領域の1つは、印字領域外に配置された記録ヘッドのノズル形成面を封止し得るキャッピング手段である請求項2乃至請求項8のいずれかに記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項10】 前記フラッシング領域の1つは、記録ヘッドのノズル形成面を封止し得るキャッピング手段以外の印字領域外に配置された開口穴である請求項2乃至請求項8のいずれかに記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項 11】 前記開口穴における記録ヘッドのノズル形成面に対向する部位には、廃インクを吸収保持する廃インク吸収材が備えられ、前記廃インク吸収材と記録ヘッドのノズル形成面との距離が、フラッシング動作において記録ヘッドから発生する前記インクの微小滴が拡散しない距離になされる請求項 10 に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項 12】 記録ヘッドのノズル開口から複数色のインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するカラー記録装置であって、前記フラッシング制御手段がインクの種類に応じて異なる駆動条件で前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を与えるように構成した請求項 2 乃至請求項 11 のいずれかに記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項 13】 記録ヘッドのノズル開口から複数色のインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するカラー記録装置であって、前記フラッシング制御手段がインクの種類に応じて異なるフラッシング領域においてフラッシングを実行させるように構成した請求項 2 乃至請求項 12 のいずれかに記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項 14】 装置内の温度上昇を防止するためのファンをさらに具備したインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置であって、前記フラッシング制御手段の駆動によりフラッシングを実行するに際して、前記ファンの駆動を停止するファン駆動制御手段を配置した請求項 2 乃至請求項 13 のいずれかに記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【請求項 15】 前記ファン駆動制御手段は、フラッシング動作時に吐出されるインク滴が対向する部位に着弾するまでの時間以上、前記ファンの駆動を停止させるように構成した請求項 14 に記載のインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録用紙の幅方向に移動するキャリッジ上に装填され、ノズル開口からインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するインクジェット式記録ヘッド

を備え、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を供給した時のインク滴を受け止めるフラッシング領域を印字領域外に配置したインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置に関し、特にフラッシング動作時において、微小なインク滴による不要なミスト（霧状インク）の発生を抑制する制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェット式記録装置は、印刷時の騒音が比較的小さく、しかも小さなドットを高い密度で形成できるため、昨今においてはカラー印刷を含めた多くの印刷に使用されている。このようなインクジェット式記録装置は、インクカートリッジからのインクの供給を受けるインクジェット式記録ヘッドと、記録用紙を記録ヘッドに対して相対的に移動させる紙送り手段を備え、記録ヘッドをキャリッジ上で記録用紙の幅方向に移動させながら記録用紙に対してインク滴を吐出させることで記録が行われる。そしてキャリッジ上に、ブラックインクおよびイエロー、シアン、マゼンタの各カラーインクが吐出が可能な記録ヘッドを搭載し、ブラックインクによるテキスト印刷ばかりでなく、各インクの吐出割合を変えることにより、フルカラー印刷を可能としている。

【0003】

前記インクジェット式記録ヘッドは、圧力発生室で加圧したインクをノズルからインク滴として記録用紙に吐出させて印刷を行う関係上、ノズル開口からの溶媒の蒸発に起因するインク粘度の上昇や、インクの固化により、また塵埃の付着、さらには気泡の混入などにより、印刷不良を起こすという問題を抱えている。このために、インクジェット式記録装置には、非印刷時に記録ヘッドのノズル開口を封止するためのキャッピング手段と、必要に応じてノズルプレートを清掃するクリーニング装置を備えている。このキャッピング手段は、印刷の休止時に前記したノズル開口のインクの乾燥を防止する蓋として機能するだけでなく、ノズル開口に目詰まりが生じた場合には、キャッピング手段によりノズルプレートを封止し、吸引ポンプからの負圧により、ノズル開口からインクを吸引してノズル開口のインク固化による目詰まりや、インク流路内への気泡混入によるインク吐

出不良を解消する機能をも備えている。

【0004】

記録ヘッドの目詰まりや、インク流路内への気泡の混入状態を解消させるために行うインクの強制的な吸引排出处理は、通常クリーニング操作と呼ばれ、装置の長時間の休止後に印刷を再開する場合や、またユーザが記録画像の品質が悪化したのを解消するためにクリーニングスイッチを操作した場合に実行され、インク滴を負圧により排出させた後に、ゴムなどの弾性板からなるワイピング部材によりヘッド表面のワイピング操作を伴う処理である。

【0005】

また、記録ヘッドに印刷とは関係のない駆動信号を印加してインク滴を吐出させる機能も備えており、これは通常フラッシング操作と呼ばれ、クリーニング操作時にワイピング等で記録ヘッドのノズル開口近傍の不揃いのメニスカスを回復させたり、またワイピングによりノズルから逆流した混色インクを吐出排出したり、さらに印刷中にインク滴の吐出量の少ないノズル開口において、インクの増粘による目詰まりを防止する目的で一定周期ごとに実行させる操作である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記したようなインクジェット式記録装置においては、例えば図10に示した構成の記録ヘッドが搭載されている。すなわち図10は記録ヘッド5の一流路の構成を断面図によって示したものであり、実際のマルチノズル記録ヘッドは本図で示した流路および複数のノズルが列状に形成されたノズル列が並列に隣接されるように配置された構成とされている。

【0007】

図中符号5aは振動板であり、この振動板の表層部には下部電極5bが形成されており、この下部電極5bの表面にはPZT等からなる圧電素子5cが配置されている。そして圧電素子5cの表面には上部電極5dが配置され、上下の各電極に供給される駆動信号によって圧電素子5cは伸縮駆動し、これに伴って振動板5aを図中上下方向に駆動できるように構成されている。

【0008】

前記振動板5aの下部にはスペーサ5eが配置され、このスペーサ5eによって圧電素子5cが配置された振動板5aの裏面側にキャビティ（圧力発生室）5fを形成している。スペーサ5eの下部にはインク供給口形成基板5gが配置されており、この基板5gには前記キャビティ5fに連通するようにインク供給口5hが形成されている。インク供給口形成基板5gのさらに下部には、スペーサ5iが配置されており、このスペーサ5iによって共通のインク室、すなわちリザーバ5jを形成している。

【0009】

そして、スペーサ5iのさらに下部にはノズル開口5kを備えたノズルプレート5mが配置されている。なお、前記スペーサ5e、インク供給口形成基板5g、スペーサ5iには、それぞれキャビティ5fからノズル開口5kに連通するようにノズル連絡路5nが形成されており、また各スペーサ5e、インク供給口形成基板5g、スペーサ5i等は、互いに接着層を介して一体に接合されている。

【0010】

以上の構成において、圧電素子5cの伸縮作用によって振動板5aが図中上下方向に振動する。この場合、振動板5aの下方向への移動によってキャビティ5c内のインクが加圧されてノズル連絡路5nを介して押し出され、ノズル開口5kからインク滴として吐出する。また圧電振動子5cの電荷が放電されることにより振動板5aは元の状態に戻る。この結果キャビティ5fが膨張し、共通のインク室を構成するリザーバ5j内のインクが、インク供給口5hを経由してキャビティ5fに取り込まれ、次の印字のためのインクとしてキャビティ5fに補給される。

【0011】

このような圧電素子5cの繰り返しの運動作用により、リザーバ5jからキャビティ5fにインクが補給されつつ、キャビティ5fより連絡路5mを介してノズル開口5nからインク滴が吐出される。

【0012】

図11は、前記した構成の記録ヘッドによって、例えばフラッシング操作時に

インク滴を吐出させた場合におけるインク滴の動作態様を示したものである。まず、前記キャピティ 5 f の収縮作用によりノズル開口 5 k からは、図 11 (a) に示すようにインクのメイン滴 M と、これに続いて柱状にインクが吐出するという現象が発生する。そして、メイン滴 M に続く柱状の吐出インクの一部は、図 11 (b) に示すようにインクの表面張力により、複数の微小インク滴 S となる。図 11 (c) に示した微小インク滴 S は、通常スピードが遅く、重量も極めて小さいため浮遊しやすい状態にある。すなわち霧状インクとして不要なミストとなり、これが記録装置の内部を汚染させたり、場合によっては記録装置に設けられた開口穴（例えば冷却ファンの排気穴）から外部に排出されて装置の周辺を汚染させるという問題も発生し得る。

【0013】

特に、図 1 および図 12 に示したように印字領域を挟んだキャッピング手段とは反対側に第 2 のフラッシング領域 13 を配置した記録装置においては、キャッピング手段内に吐出できるフラッシング量の制約から、第 2 のフラッシング領域 13 に対して大量のフラッシングを行う必要がある。また第 2 のフラッシング領域 13 の構成として、図 12 に示すように記録ヘッド 5 のノズル開口と対面する部材（紙案内部材）8 に開口穴を形成した場合においては、記録ヘッド 5 のノズル形成面から、フラッシングしたインクを受けとめる吸収材 14 までの距離は数十 mm 程度となる。

【0014】

このように記録ヘッド 5 のノズル形成面から吸収材 14 までに比較的大きな距離が存在する場合には、前記した作用により発生した微小滴（サテライト滴ともいう）S が開口穴 13 の先に配置された吸収材 14 に達する前に、矢印で示したように浮遊して、周囲を汚染させという問題が発生する。特に高画質化を実現させるために各インク滴の量を可及的に小さく制御する昨今の記録装置においては、その問題がより顕著に現れる。またノズル開口から吐出したインク滴は少なからず帯電しており、記録装置内の駆動部で発生した静電気や装置内の温度上昇を抑えるために配置した排気ファンによる空気流によっても加速される。

【0015】

本発明は、前記したような問題に鑑みてなされたものであり、特にフラッシング動作時において、微小滴となって浮遊するミストの発生を効果的に抑制し得るインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置を提供することを目的とするものであり、これにより装置の内外を汚染させることのないインクジェット式記録装置を提供しようとするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するために成された本発明にかかるインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法は、記録用紙の幅方向に移動するキャリッジ上に装填され、ノズル開口からインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するインクジェット式記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を供給した時のインク滴を受け止めるフラッシング領域を印字領域外に配置したインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法であって、前記フラッシング領域へフラッシングを行う際に、吐出したメインのインク滴に続いて微小のインク滴が発生しない、もしくはメインのインク滴に続いて発生した微小滴が次に発生するメインのインク滴と合体する駆動条件でフラッシングが実行されるようになされる。

【0017】

また、本発明にかかるインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置は、記録用紙の幅方向に移動するキャリッジ上に装填され、ノズル開口からインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するインクジェット式記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を供給した時のインク滴を受け止めるフラッシング領域を印字領域外に配置したインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御装置であって、前記フラッシング領域へフラッシングを行う際に、吐出したメインのインク滴に続いて微小のインク滴が発生しない、もしくはメインのインク滴に続いて発生した微小滴が次に発生するメインのインク滴と合体する駆動条件で、前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を与えるフラッシング制御手段が具備される。

【0018】

この場合、好ましくは前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、メインのインク滴に続いて発生した微小滴に、次に発生するメインのインク滴が追いついて合体する周波数信号となされる。また、前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、記録媒体に画像を形成する駆動条件とは異なる微小滴の発生を抑制するフラッシング専用の駆動信号を使用することも好ましい。

【0019】

さらに、好ましくは前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、インクの微小滴が外乱により浮遊しないに十分なインクスピードとインク重量となるように制御させる手段も採用し得る。この場合の好ましい一例としては、前記フラッシング制御手段より記録ヘッドに与えるフラッシング駆動信号が、微小滴のインクスピードが 4 m/s 以上、かつインク重量が 10 ng 以上となるように制御される。

【0020】

そして、前記フラッシング専用の駆動信号によってなされるフラッシング動作は、記録媒体に画像を形成する駆動条件に比較して、インクの大量吐出を伴う場合において好適である。その一例としてのインクの大量吐出を伴うフラッシングは、記録ヘッドのノズル開口からインクを吸引し、ヘッド内のインク流路に存在する混色したインクを排出する回復動作処理後に実行される混色防止のためのフラッシング操作時において採用し得る。

【0021】

また、前記したフラッシング領域として、印字領域外に配置された記録ヘッドのノズル形成面を封止し得るキャッピング手段を用いる場合もあり、また前記キャッピング手段以外の印字領域外に配置された開口穴を用いる場合もある。

【0022】

また、本発明の好ましい実施の形態においては、前記開口穴における記録ヘッドのノズル形成面に対向する部位には、廃インクを吸収保持する廃インク吸収材が備えられ、前記廃インク吸収材と記録ヘッドのノズル形成面との距離が、フラ

ッシング動作において記録ヘッドから発生する前記インクの微小滴が拡散しない距離になされる。この場合の距離は20mm以下とすることが望ましい。

【0023】

また、本発明の好ましい実施の形態においては、記録ヘッドのノズル開口から複数色のインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するカラー記録装置であって、前記フラッシング制御手段がインクの種類に応じて異なる駆動条件で前記記録ヘッドにフラッシング駆動信号を与えるように構成される。

【0024】

さらに本発明の好ましい実施の形態においては、記録ヘッドのノズル開口から複数色のインク滴を吐出して記録媒体に画像を形成するカラー記録装置であって、前記フラッシング制御手段がインクの種類に応じて異なるフラッシング領域においてフラッシングを実行させるように構成される。

【0025】

さらにまた、装置内の温度上昇を防止するためのファンを具備したインクジェット式記録装置においては、前記フラッシング制御手段によりフラッシングを実行するに際して、前記ファンの駆動を停止するファン駆動制御手段を配置することが望ましい。この場合、前記ファン駆動制御手段は、フラッシング動作時に吐出されるインク滴が対向する部位に着弾するまでの時間以上、前記ファンの駆動を停止させるように制御させることが望ましい。

【0026】

以上のようになされた本発明にかかる記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置によると、フラッシング制御手段による記録ヘッドの駆動条件を、フラッシング操作によって微小滴が発生しないように、すなわちメインのインク滴のみが吐出できるように設定することで、ミストの発生を効果的に抑制し得る。また、たとえメインのインク滴に続いて微小滴が発生する状態でフラッシングがなされる場合であっても、微小滴のインクスピードを4m/sec以上、かつインク重量が10ng以上となるように制御させることで、インクの微小滴が外乱により浮遊しない状態を作り出すことができ、同様にミストの発生を効果的に抑制し得る。

【0027】

さらに、たとえメインのインク滴に続いて微小滴が発生する状態でフラッシングがなされる場合であっても、メインのインク滴の吐出速度を制御し、次に吐出されるメイン滴によって前の微小滴が合体するような駆動条件、例えば駆動信号の周波数条件を設定することで、同様にミストの発生を効果的に抑制し得る。この結果、前記ミストの発生により装置の内外を汚染させるという問題を解決することが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。図1は本発明が適用された記録装置本体の構成を示したものである。図1において符号1はキャリッジであり、図示せぬキャリッジモータにより駆動されるタイミングベルトを介し、左右のフレーム2, 3に支持されて水平方向に配置されたキャリッジ軸4に案内されて往復移動されるように構成されている。

【0029】

前記キャリッジ1には、下方に向けてインクジェット式記録ヘッド5が搭載され、またその上部には前記記録ヘッド5にインクを供給するブラック用インクカートリッジ6、およびカラー用インクカートリッジ7が着脱可能に装填されている。前記記録ヘッド5の下方にはその走査方向に対応して紙案内部材8が配置され、紙案内部材8上には記録媒体としての記録用紙9が載置され、この記録用紙9は図示せぬ紙送り手段によって、記録ヘッド5の走査方向に直交する方向に移動されるように構成されている。

【0030】

図中符号10は、非印字領域（ホームポジション）に配置されたキャッピング手段であって、前記記録ヘッド5が直上に移動した時に、記録ヘッド5のノズル形成面としてのノズルプレートに封止できるように構成されている。そしてキャッピング手段10の下方には、キャッピング手段10の内部空間に負圧を与えるための吸引ポンプ11が配置されている。

【0031】

前記キャッピング手段10は記録装置の休止期間中における記録ヘッド5のノズル開口の乾燥を防止する蓋体として機能する他、記録ヘッドに印刷とは関係のない駆動信号を印加してインク滴を空吐出させるフラッシング動作時のインク受け、すなわち第1のフラッシング領域として機能し、さらに前記吸引ポンプ11からの負圧を記録ヘッド5に作用させて、インクを吸引する手段としての機能も兼ね備えている。

【0032】

そして、キャッピング手段10の近傍には、ゴムなどの弾性板等より構成されるワイピング部材12が配置されていて、キャリッジ1がキャッピング手段10側に往復移動する際に、記録ヘッド5のノズル形成面を払拭するワイピング動作がなされるように構成されている。

【0033】

一方、中央の印字領域を介した前記キャッピング手段10と対向した他方の非印字領域には、第2のフラッシング領域13が形成されている。この第2のフラッシング領域13は、紙案内部材8に形成された開口穴により構成されている。そして、この開口穴13の内底部には、前記キャッピング手段10の内部空間をポンプ11で吸引排出したインクを吸収保持する部材と兼用する吸収材14が配置されており、この吸収材14は前記紙案内部材8に沿って配置された吸収材収納ケース、すなわち廃インクタンク15内に納められている。

【0034】

次に図2は、前記した構成の記録装置に搭載された制御回路の例を示すものである。なお図2において、すでに説明した記録ヘッド5、インクカートリッジ6、7、キャッピング手段10、吸引ポンプ11、および廃インクタンク16については同一符号で示しており、したがってその説明は省略する。

【0035】

図2において、符号30は印刷制御手段であり、記録装置のホストコンピュータからの印刷データに基づいてビットマップデータを生成し、このデータに基づいてヘッド駆動手段31により駆動信号を発生させて、記録ヘッド5からインク

を吐出させるものである。ヘッド駆動手段 31 は、印刷データに基づく駆動信号の他に、フラッシング制御手段 32 からのフラッシング指令信号を受けてフラッシング操作のための駆動信号を記録ヘッド 5 に出力し、印字とは関係のないインクの空吐出を行なうことができるようにも構成されている。

【0036】

符号 33 はクリーニング制御手段であり、このクリーニング制御手段 33 からの指令によりポンプ駆動手段 34 が動作して、吸引ポンプ 11 が駆動制御されるように構成されている。またクリーニング制御手段 33 には印刷制御手段 30、およびクリーニング指令検知手段（CL 指令検知手段）35 より、指令信号が供給されるように構成されている。なお、クリーニング指令検知手段 35 には指令スイッチ 36 が接続されており、このスイッチ 36 をユーザがプッシュ操作することにより、前記指令検知手段 35 を動作させてマニュアルによるクリーニング操作が実行されるように構成されている。

【0037】

前記フラッシング制御手段 32 にはキャリッジ位置制御手段 37 が接続されており、フラッシング操作時において、前記キャリッジ位置制御手段 37 に対して制御信号を送出し、キャリッジモータ 38 を駆動させてキャリッジ 1 に装填された記録ヘッド 5 を第 1 のフラッシング領域として機能する前記キャッピング手段 10 の直上に、または第 2 のフラッシング領域として機能する紙案内部材 8 に形成した開口穴 13 の直上に移動させるように制御する。

【0038】

また、前記フラッシング制御手段 32 にはファン駆動制御手段 39 が接続されており、フラッシング操作時において、前記ファン駆動制御手段 39 に対して制御信号を送出し、記録装置内の温度上昇を抑えるための排気ファン（図示せず）を駆動するファンモータ 40 の駆動を、一時的に停止させるように制御する。

【0039】

図 3 は、前記した記録ヘッド 6 を駆動する制御回路、すなわち図 2 に示す主にヘッド駆動手段 31 の構成を示した結線図である。図中符号 50 は、前記印刷制御手段 30 またはフラッシング制御手段 32 からのタイミング信号を受ける入力

端子であり、入力端子に印加されたタイミング信号は、ワンショットマルチバイブレータ 51 に入力される。ワンショットマルチバイブレータ 51 は、入力タイミング信号に同期して、その非反転出力端子および反転出力端子よりそれぞれ正信号および負信号を出力する。

【0040】

前記ワンショットマルチバイブレータ 51 の非反転出力端子には NPN 型トランジスタ 52 のベースが接続され、この NPN 型トランジスタ 52 のコレクタには PNP 型トランジスタ 53 のベースが接続されている。そしてトランジスタ 53 のエミッタは充電抵抗 54 および FET 55 を介して直流電源 V_H に接続されており、トランジスタ 53 のコレクタは一端が基準電位点（アース）に接続されたコンデンサ 56 の他端に接続されている。

【0041】

さらに前記トランジスタ 53 のベースおよびエミッタ間には、PNP 型トランジスタ 57 のコレクタおよびベースが接続され、このトランジスタ 57 のエミッタは前記直流電源 V_H に接続されている。これにより、マルチバイブレータ 51 の端子 50 にタイミング信号が入力した時点で、コンデンサ 53 を一定電流 I_r で充電する。

【0042】

また前記ワンショットマルチバイブレータ 51 の反転出力端子には、NPN 型トランジスタ 58 のベースが接続され、この NPN 型トランジスタ 58 のコレクタは一端がアースに接続された前記コンデンサ 56 の他端に接続されている。またトランジスタ 58 のエミッタは放電抵抗 59 および FET 60 を介してアースに接続されている。さらにトランジスタ 58 のベースおよびエミッタ間には NPN トランジスタ 61 のコレクタおよびベースが接続されており、このトランジスタ 61 のエミッタはアースに接続されている。これにより、マルチバイブレータ 51 の端子 50 に供給されるタイミング信号が切り替わった時点で、コンデンサ 56 を一定電流 I_f で放電させる。

【0043】

そして、前記コンデンサ 56 の充放電端子には、NPN 型および PNP 型の一

対のトランジスタ 62, 63 による相補型の電流増幅回路が接続され、これらトランジスタ 62, 63 の共通エミッタが出力端子 64 を構成している。したがってこの出力端子 64 には前記コンデンサ 56 の端子電圧が電流増幅されてもたらされる。

【0044】

ここで、トランジスタ 57 のベース・エミッタ間電圧を V_{BE57} 、充電用抵抗 54 および FET 55 の直列合成抵抗値を R_r とすると、コンデンサ 56 への充電電流 I_r は、

$$I_r = V_{BE57} / R_r$$

となり、またコンデンサ 56 の静電容量を C_0 とすると、充電電圧の立ち上がり時間 T_r は、

$$T_r = C_0 \times V_H / I_r$$

となる。

【0045】

一方、コンデンサ 56 からの放電電流 I_f は、トランジスタ 61 のベース・エミッタ間電圧を V_{BE61} 、放電用抵抗 59 および FET 60 の直列合成抵抗値を R_f とすると、

$$I_f = V_{BE61} / R_f$$

となり、またコンデンサ 56 からの放電電圧の立ち下がり時間 T_f は、

$$T_f = C_0 \times V_H / I_f$$

となる。

【0046】

この結果、コンデンサ 56 の端子電圧は、図 4 (a) に示したように一定の勾配 α で上昇する領域と、一定値 (V_1) を保持する飽和領域と、一定の勾配 β で降下する領域を備えた継続時間 T_1 を有する台形状の波形となり、これはトランジスタ 62, 63 により電流増幅されて、出力端子 64 に接続された記録ヘッドの各圧素子 5c1, 5c2, 5c3 ……に駆動信号として出力される。

【0047】

一方、前記各圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 ……の他端は、それぞれトラン

ジスタ等のスイッチング素子を備えたスイッチング回路 65 に接続されている。そして、スイッチング回路 65 には制御回路 66 からの信号に基づいて各圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… の他端を選択的にアース接続できるように構成されている。

【0048】

ここで制御回路 66 は、前記印刷制御手段 30 またはフラッシング制御手段 32 からの指令により、印刷制御手段 30 またはフラッシング制御手段 32 からのタイミング信号に同期した短時間の正パルス信号（図 4（c））が出力できるように構成されており、この正パルス信号によりスイッチング回路 65 が動作して前記各圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… の他端をアースする。

【0049】

したがって、出力端子 64 からの台形波電圧（図 4（a））により、全ての圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… が充電を受けるが、その充電途中で図 4（c）に示す正パルス信号が立ち下がり、スイッチング回路 65 がオフ状態となる。したがって、この時点までの充電時間 T_3 により決まる電圧（ V_2 ）で各圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… への充電が終了する。

【0050】

このように各圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… への充電時間を制御することにより、図 4（b）に示すような台形状の第 2 の駆動信号（印字信号）を生成することができる。この場合、第 2 の駆動信号の立上がり勾配 α および立下がり勾配 β 、およびその継続時間 T_2 は共に、図 4（a）に示した第 1 の駆動信号（フラッシング制御信号）とほぼ同一になされる。

【0051】

このように各圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… が、第 1 の駆動信号または第 2 の駆動信号を受けることによって、圧電素子 5c1, 5c2, 5c3 …… は一定電流で充電され、また一定電流で放電される。これにより前記したとおり、圧電素子 5c が伸縮し、この作用によって振動板 5a が変位する。したがって、記録ヘッド 5 のリザーバ 5j からキャビティ 5f にインクが補給され、キャビティ 5f より連通路 5m を介してインクを押し出し、ノズル開口 5n からインク滴

が吐出される。

【0052】

一方、前記制御回路 66 からは、充電時定数を決定する FET 55、および放電時定数を決定する FET 60 のゲートに対して制御電圧が供給されるように構成されている。すなわち、それぞれの FET 55、60 のゲートに与える電圧値を制御することにより、各 FET 55、60 のドレイン、ソース間の実質的なインピーダンス（直流抵抗値）を可変させることができる。

【0053】

例えば、充電時定数を決定する FET 55 のドレイン、ソース間の直流抵抗値を大きく制御させた場合においては、前記した充電用抵抗 54 および FET 55 による直列合成抵抗値 R_r は大となり、この時の充電電流 I_r はより小さくなる。したがって、図 5 に示すように台形状の駆動信号の立上がり勾配 α を、破線で示す α' のように整形することができる。

【0054】

同様に放電時定数を決定する FET 60 のドレイン、ソース間の直流抵抗値を大きく制御させた場合においては、前記した充電用抵抗 59 および FET 60 による直列合成抵抗値 R_f も大となり、この時の放電電流 I_f はより小さくなる。したがって、図 5 には示されていないが、駆動信号の立下がり勾配 β も緩くなる。このように、前記 FET 55、60 に加える直流電圧値を調整することで、台形状の駆動信号の立上がり勾配 α および立下がり勾配 β を任意に調整することができる。

【0055】

以上のように構成されたインクジェット式記録装置によると、図 4 (c) に示すタイミング信号の周波数に応じて駆動信号の周波数が決定され、またタイミング信号の継続時間 T_3 に応じて駆動信号のレベルが制御される。さらに制御回路 66 から各 FET 55、60 に出力される直流電圧値に応じて駆動信号の立上がり勾配および立下がり勾配を制御することができる。

【0056】

このような制御特性を利用することで、フラッシング時において記録ヘッドが

ら吐出するインク滴に図11において説明したサテライト滴Sを発生させない条件を設定することができる。例えば、圧電素子に加える駆動信号を通常のインク吐出時よりもゆっくり変位させ、記録ヘッド5の圧力室としてのキャビティ5fの加圧を緩やかにさせると共に急速に変位を戻す制御をなすこと、すなわち図5に示すように例えば α' の立上がり勾配で電圧値V1を生成し、 β の立下がり放電させるように制御することで、インクの押し出し作用を緩慢となるように制御することができる。この場合にノズル開口から吐出するインクのメイン滴の飛行スピードは 5 m/sec 以下とすることができ、さらにこの場合にはサテライト滴の発生も抑えることができる。

【0057】

また、たとえサテライト滴が発生する状況においても、サテライト滴の飛行スピードが 4 m/sec 以上で、かつ一つのサテライト滴の重量が 10 ng 以上となるように制御することで、当該サテライト滴は外乱により浮遊しないに十分な運動量となり、ミストの発生に至らないことも確認できた。

【0058】

さらにサテライト滴が発生する状況において、サテライト滴が後から吐出されるメイン滴と合体するようにメイン滴Mの吐出速度を制御することによって、ミストの発生を効果的に抑制させることができる。図6は、その原理を模式的に示したものである。すなわち、先に吐出されたメイン滴M1に続くサテライト滴S1を、後から吐出されるメイン滴M2によって吸収（合体）するようにメイン滴の吐出速度を制御するものである。これにより、先に発生したサテライト滴Sは次のメイン滴Mに合体し、そのままインク吸収材に到達する。したがってサテライト滴Sがミストとして飛散（浮遊）する割合を極力抑制させることができる。

【0059】

このような制御をなすためになされたシュミレーションの例を図7に示す。図7における横軸は時間（ $\mu\text{ sec}$ ）を示し、また縦軸は先に発生したサテライト滴に対して次のメイン滴が追いつくまでの距離を示している。そして、図中実線は、前に発生したサテライト滴の飛行特性を示し、二点鎖線は記録ヘッドに与える駆動信号の周波数が 1000 Hz の場合における次に発生するメイン滴の飛行

特性を、また同様に一点鎖線は3600Hzの場合における次に発生するメイン滴の飛行特性を、さらに以下同様に短破線は7200Hzの場合を、長破線は28800Hzの場合をそれぞれ示している。

【0060】

図7から理解できるように各特性を示す勾配は速度を示すことになり、このシミュレーションにおいてはサテライト滴の飛行速度は、約4.5m/sec、メイン滴の飛行速度は、約8m/secである。例えば、二点鎖線で示す駆動信号の周波数が1000Hzの場合においては、その周期が長いために図に示す範囲では、メイン滴Mが先に発生したサテライト滴に追いつくことはできない。このような状態においては、サテライト滴がミストとなって浮遊することになる。また、例えば短破線で示す駆動信号の周波数が7200Hzの場合においては、その周期が短いために記録ヘッドのノズルからの距離が2mm弱の範囲で、メイン滴Mが先に発生したサテライト滴Sに追いつくことになる。

【0061】

特にメイン滴Mが先に発生したサテライト滴Sに追いつく距離が小さいほど、サテライト滴Sが存在する確立が低くなり、ミストとして飛散する量を抑えることができる。好ましくは記録ヘッドのノズルからの距離が2mm以内においてメイン滴Mが先に発生したサテライト滴Sに追いつくような条件とすることで、後述するような好ましい結果を得ることができる。

【0062】

ここで、メイン滴の飛行スピードを V_m [m/sec]、サテライト滴の飛行スピードを V_s [m/sec]、記録ヘッドに与える駆動信号の周波数を f [Hz]、次のメイン滴が前のサテライト滴に追いつくまでのノズルからの距離を L [mm]、次のメイン滴が前のサテライト滴に追いつくまでの時間を t [sec]とし、次のメイン滴が前のサテライト滴に追いつく条件を考えると、次の関係式が成り立つ。

【0063】

$$(1/f + t) \times V_s \leq t \times V_m \cdots \text{式1} \quad t = L / V_m \cdots \text{式2}$$

$$\text{前記式1と式2より、} f \geq [V_s \times V_m] / [(V_m - V_s) \times L] \cdots \text{式3}$$

の関係を得ることができる。

【0064】

図8は、メイン滴の飛行速度 V_m を 8 m/sec に設定し、記録ヘッドのノズルからの距離が 2 mm 以内においてメイン滴 M が先に発生したサテライト滴 S に追いつく条件とした場合において、前記式3に基づいて、サテライト滴の飛行スピード V_s [m/sec]、記録ヘッドに与える駆動信号の周波数 f [Hz]の組み合わせ条件を考察したものである。

【0065】

図8から理解できるようにサテライト滴の飛行スピード V_s が概ね 5 m/sec 以上の条件においても、駆動信号の周波数 f として 10 kHz 以上を用いれば、メインのインク滴に続いて発生した微小滴に、次に発生するメインのインク滴が追いついて合体することができる。

【0066】

また、図9はインクの種類に応じたミストによる機内および機外の汚染状況を駆動周波数に対応させて同一条件において実測した結果を示す。図中○印は汚染が殆ど発生しない、△印は若干の汚染が確認された、×印は汚染の程度がより大きい、××印は汚染の程度が顕著であることをそれぞれ示している。

【0067】

図9から理解できるようにシアンおよびマゼンタの各インクによる汚染の程度が他のインクに比較して大きく出る傾向がある。しかしながらフラッシングの駆動周波数を例えば 10 kHz 以上とすると、いずれのインクによっても殆ど汚染が進行しないという結果が得られた。換言すれば、インクの種類に応じてミストの発生度合いが相違するので、必要に応じて吐出させるインクの種類によって異なる周波数条件でフラッシングを実行させることで、総合的に汚染の程度を低減させることができる。

【0068】

また、前記したようにインクの種類に応じてミストの発生度合いが相違するので、インクの種類に応じてキャッピング手段による第1のフラッシング領域、およびキャッピング手段と対向した他方に配置された第2のフラッシング領域にお

いて選択的にフラッシング動作させることで、総合的に汚染の程度を低減させることができる。この場合においては、少なくともシアンおよびマゼンタインクのフラッシングにおいては、例えばキャッピング手段による第1のフラッシング領域を用い、ブラックおよびイエローインクのフラッシングにおいては、第2のフラッシング領域においてフラッシング動作を実行することが好適となる。

【0069】

また前記したとおり、フラッシング操作時においては、記録装置内の温度上昇を抑えるための排気ファンを駆動するファンモータを一時的に停止させることで、ミストを拡散させるという不都合を回避でき、より汚染の程度を低減させることができる。この場合、ファン駆動制御手段は、フラッシング動作時に吐出されるインク滴が対向する部位、すなわち実施の形態においては、インク吸収材に着弾するまでの時間以上、ファンの駆動を停止させるように制御することが望ましい。

【0070】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明にかかるインクジェット式記録装置におけるフラッシング制御方法および制御装置によると、フラッシング領域へフラッシングを行う際に、吐出したメインのインク滴に続いて微小のインク滴が発生しない、もしくはメインのインク滴に続いて発生した微小滴が次に発生するメインのインク滴と合体する駆動条件でフラッシングが実行されるようになされるので、ミストの発生を効果的に抑制することができる。これにより、ミストの発生により装置の内外を汚染させるという問題を解決することができ、商品価値を一層向上させたインクジェット式記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したインクジェット式記録装置の本体部分を一部断面状態で示した正面図である。

【図2】

図1に示す記録装置に装填された制御回路の例を示したブロック図である。

【図 3】

図 2 における特にヘッド駆動手段の構成を示した結線図である。

【図 4】

図 3 に示す回路によって生成される駆動信号の波形図である。

【図 5】

図 3 に示す回路によって生成される駆動信号において立上がり特性を制御する状態を示す波形図である。

【図 6】

本発明によってなされるフラッシング時におけるインクのメイン滴とサテライト滴の関係を示した模式図である。

【図 7】

同じくフラッシング時におけるインクのメイン滴とサテライト滴の飛行特性を示した特性図である。

【図 8】

インクのメイン滴とサテライト滴の飛行スピードとフラッシング駆動周波数との関係を示した相関図である。

【図 9】

インクの種類に応じたミストによる汚染状況を実測した評価結果を示す図である。

【図 10】

インクジェット式記録装置に用いられる記録ヘッドの一例を示した断面図である。

【図 11】

図 10 に示した記録ヘッドのフラッシング時におけるインクの吐出態様を示す模式図である。

【図 12】

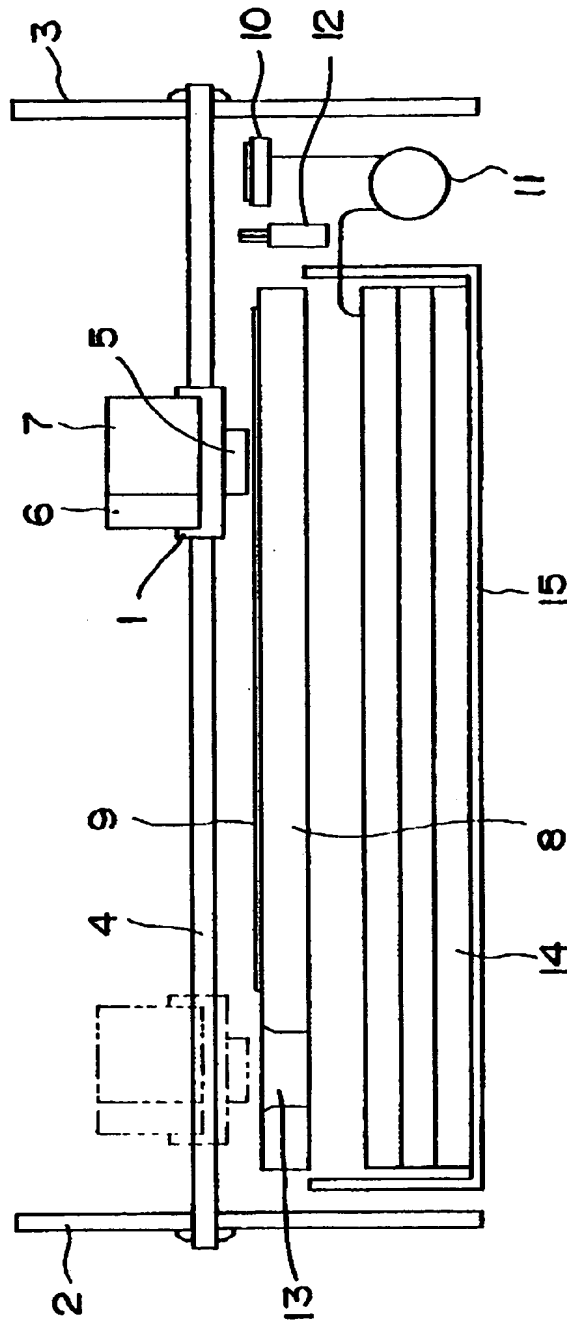
フラッシング時においてミストが飛散する状況を示した一部断面状態で示した正面図である。

【符号の説明】

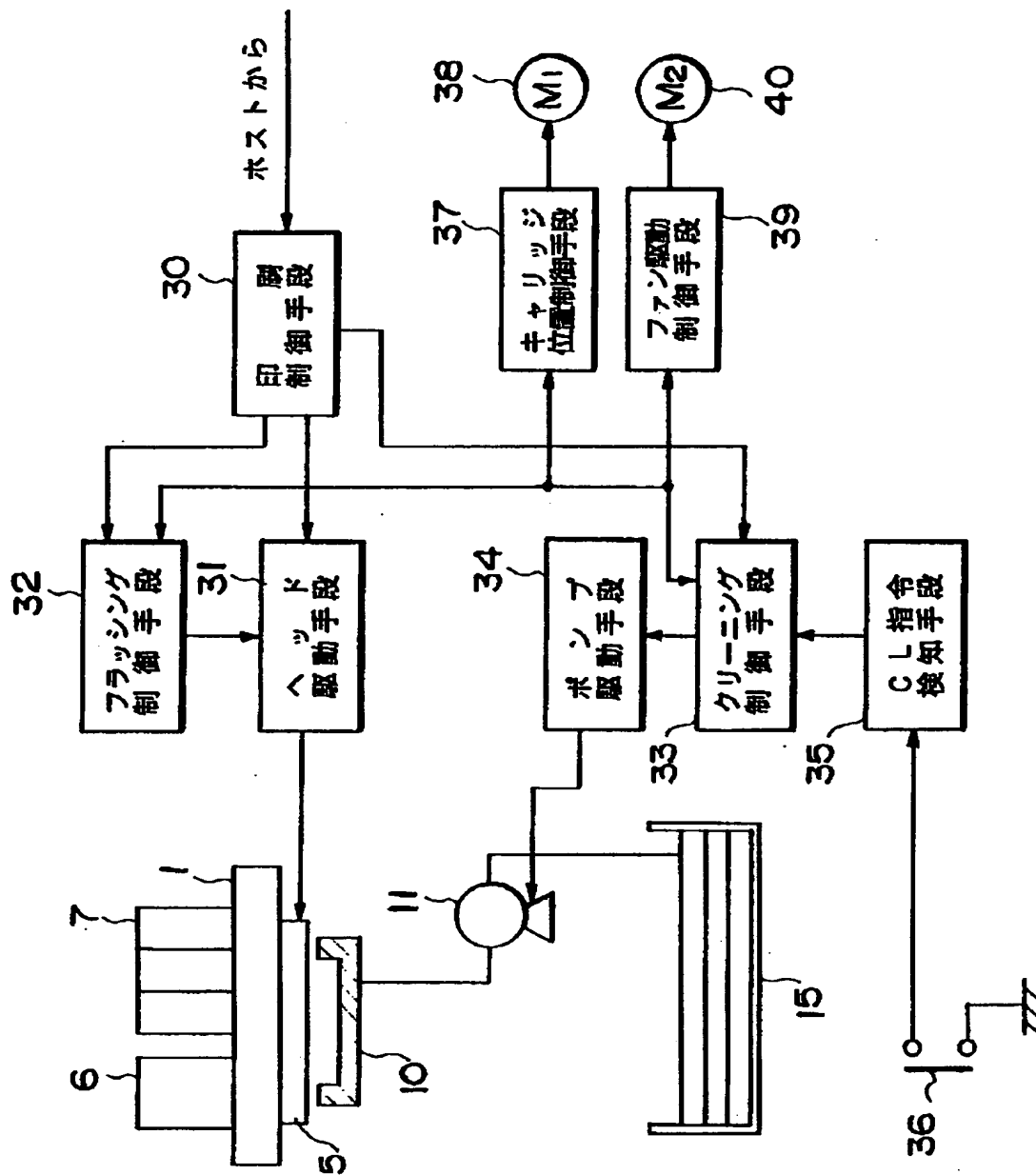
- 1 キャリッジ
- 4 キャリッジ軸
- 5 記録ヘッド
- 5 c 圧電素子
- 5 f キャビティ（圧力発生室）
- 5 m ノズルプレート
- 5 k ノズル開口
- 6 ブラックインクカートリッジ
- 7 カラーインクカートリッジ
- 8 紙案内部材
- 9 記録用紙（記録媒体）
- 10 キャッピング手段（第1フラッシング領域）
- 11 吸引ポンプ
- 12 ワイピング部材
- 13 開口穴（第2フラッシング領域）
- 14 インク吸収材
- 15 吸収材収納ケース（廃インクタンク）
- 30 印刷制御手段
- 31 ヘッド駆動手段
- 32 フラッシング制御手段
- 33 クリーニング制御手段
- 34 ポンプ駆動手段
- 37 キャリッジ位置制御手段
- 38 キャリッジモータ
- 39 ファン駆動制御手段
- 40 ファンモータ
- M インクのメイン滴
- S インクの微小滴（サテライト滴）

【書類名】 図面

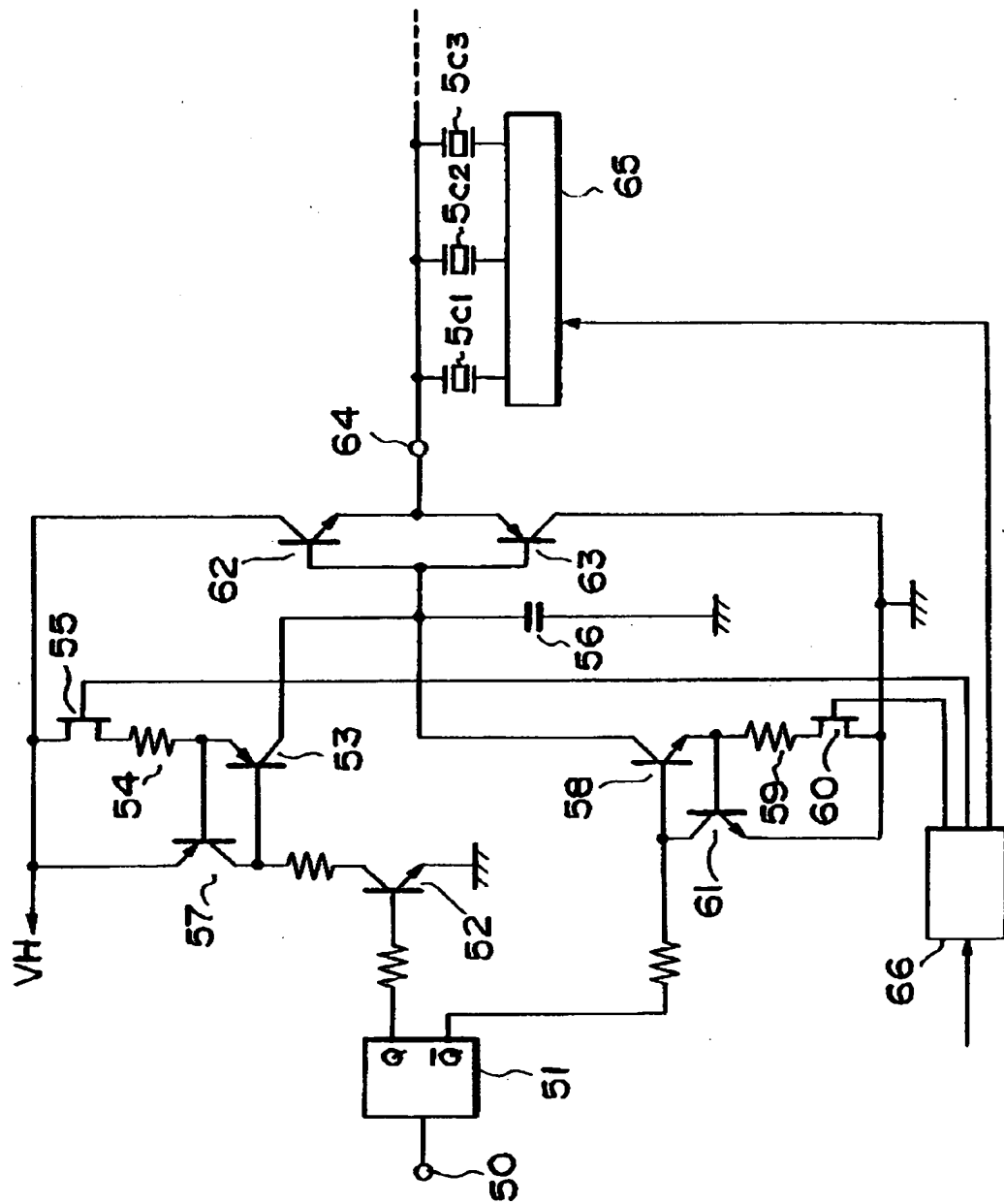
【図 1】



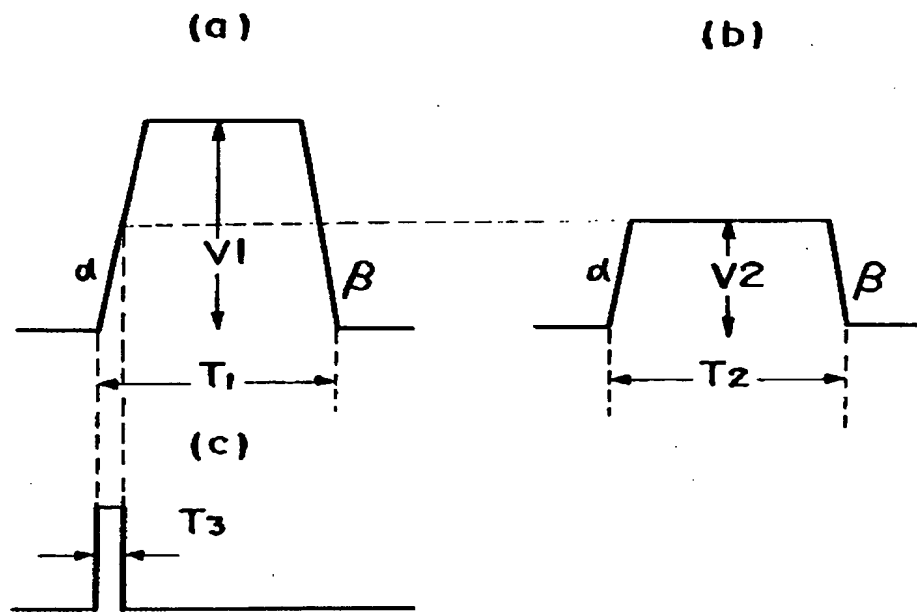
【図2】



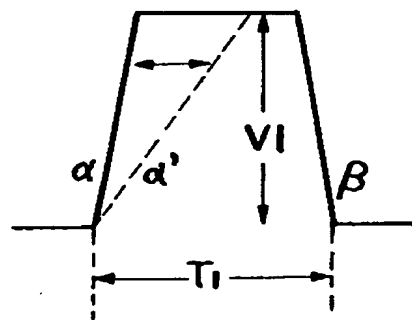
【図3】



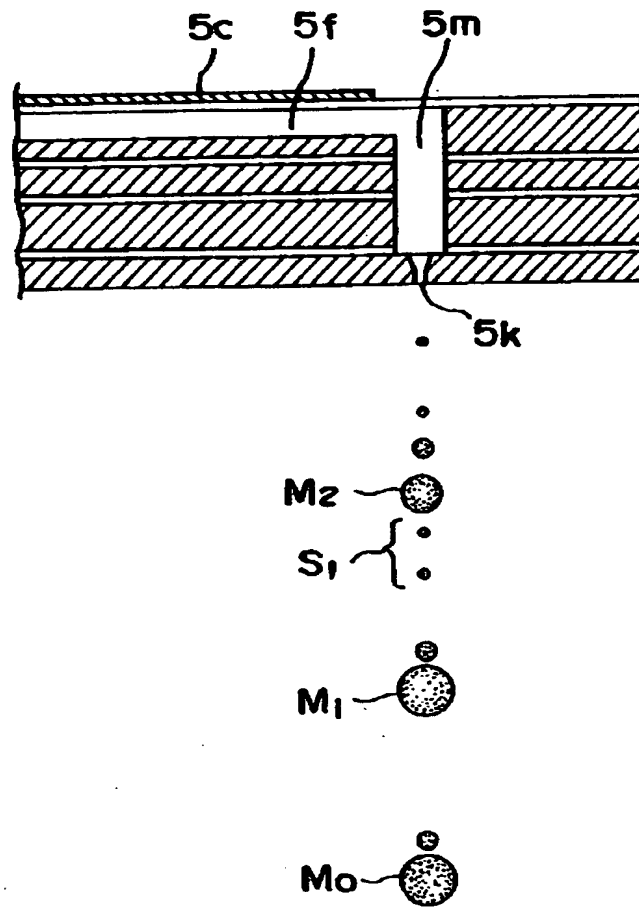
【图 4】



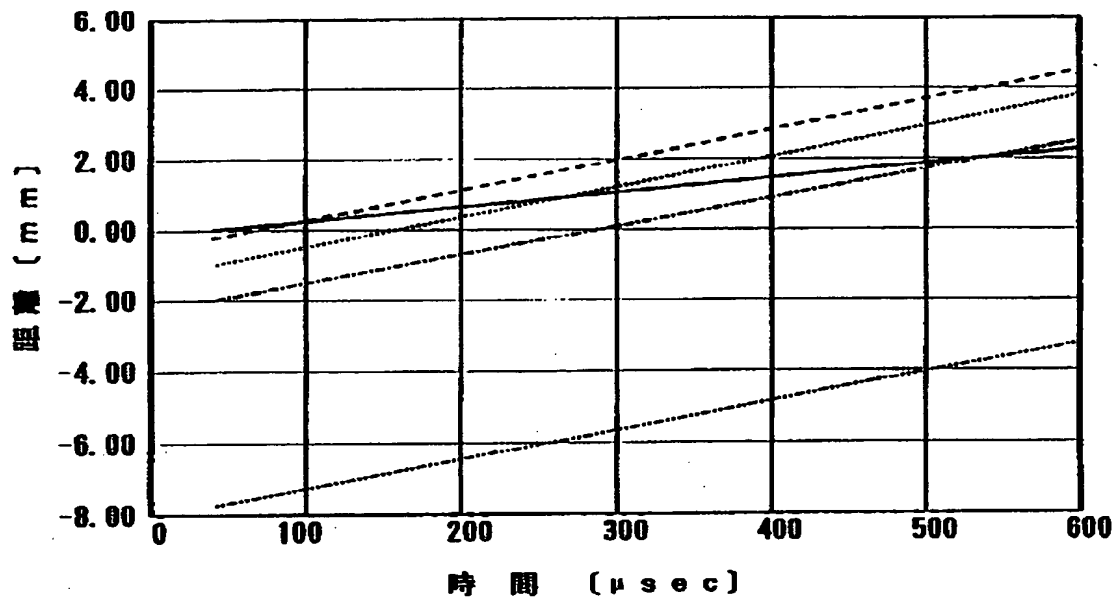
【图 5】



【図 6】



【図7】



【凡例】

- 前に発生したサテライト滴の飛行特性
- ヘッド駆動信号が 1000Hzにおける
次に発生するメイン滴の飛行特性
- ヘッド駆動信号が 3600Hzにおける
次に発生するメイン滴の飛行特性
- ヘッド駆動信号が 7200Hzにおける
次に発生するメイン滴の飛行特性
- ヘッド駆動信号が2880Hzにおける
次に発生するメイン滴の飛行特性

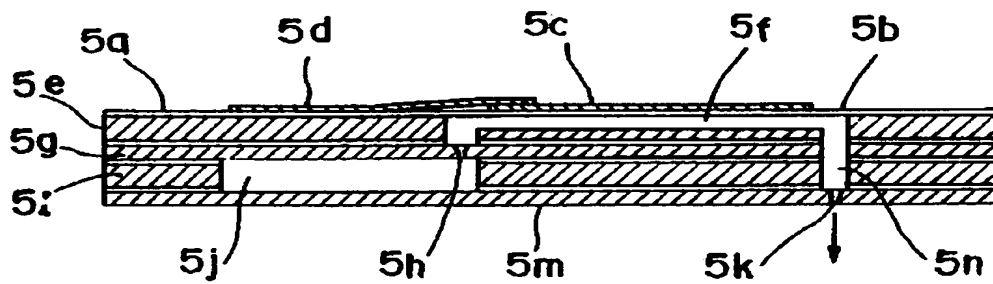
【図8】

V _m [m/s]	8	8	8	8	8	8
V _s [m/s]	7	6	5	4	3	2
L [mm]	2	3	2	2	2	2
f [Hz]	28000	12000	6667	4000	2400	1333

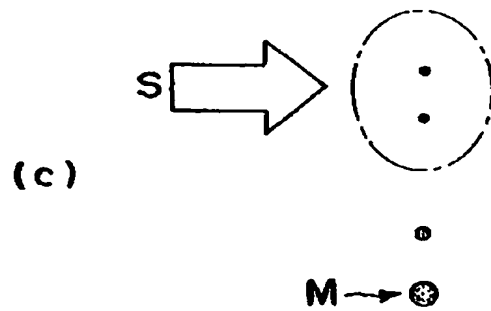
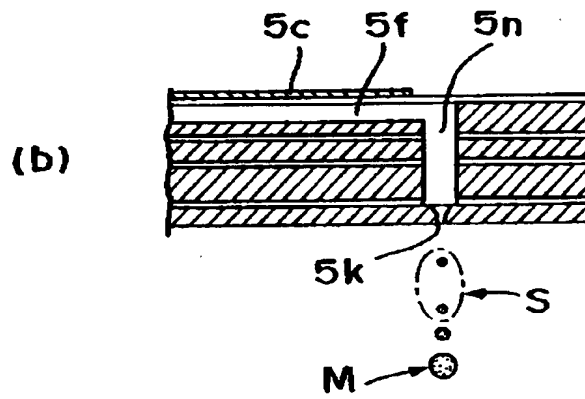
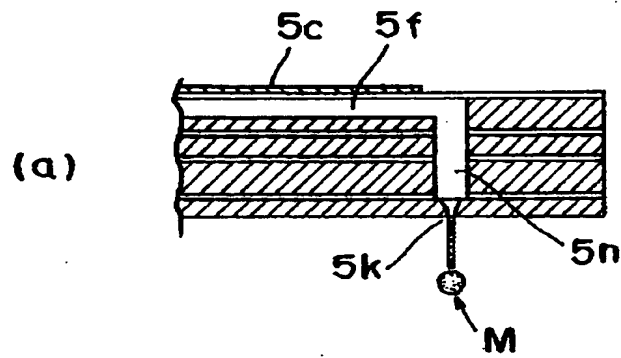
【図9】

駆動周波数〔Hz〕			1000	3600	4800	7200	14400	28800
汚染	機外	ブラック	×	△	○	○	○	○
		シアン	×	△	△	○	○	○
		マゼンタ	×	△	△	○	○	○
		イエロー	×	△	○	○	○	○
	機内	ブラック	×	△	○	○	○	○
		シアン	×	×	×	△	○	○
		マゼンタ	×	×	×	△	○	○
		イエロー	×	△	△	○	○	○

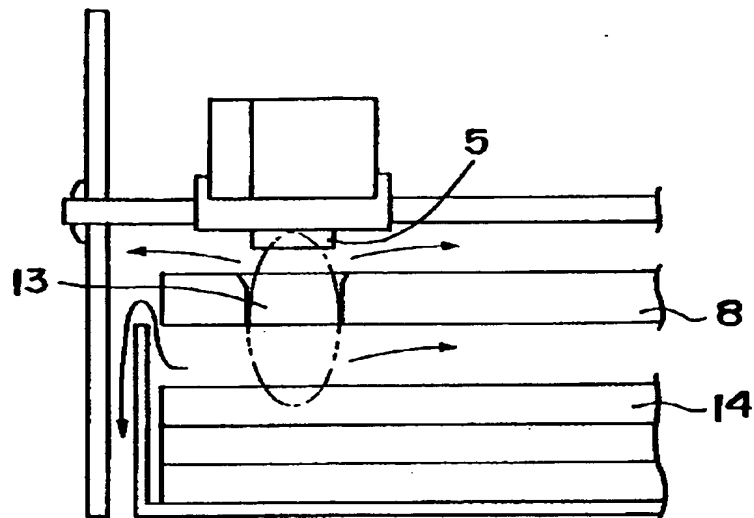
【図10】



【图 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フラッシング動作時において、微小なインク滴による不要なミスト（霧状インク）の発生を抑制すること。

【解決手段】 フラッシング動作時に記録ヘッドから吐出されるインク滴において、先に吐出されたメイン滴M1に続くサテライト滴S1を、後から吐出されるメイン滴M2によって吸収（合体）するようにメイン滴の吐出速度を制御する。これにより、先に発生したサテライト滴Sは次のメイン滴Mに合体し、そのままインク吸収材に到達する。したがってサテライト滴Sがミストとして飛散（浮遊）する割合を極力抑制させることができ、ミストの発生により装置の内外を汚染させるという問題を解決することができる。

【選択図】 図6

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100093388

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部 内

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部 内

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部 内

【氏名又は名称】 須澤 修

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社